

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**This Page Blank (uspto)**



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 681 144 A5

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: B 60 R 11/02  
H 04 R 1/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 2516/90

⑫② Anmeldungsdatum: 31.07.1990

⑫④ Patent erteilt: 29.01.1993

⑫⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 29.01.1993

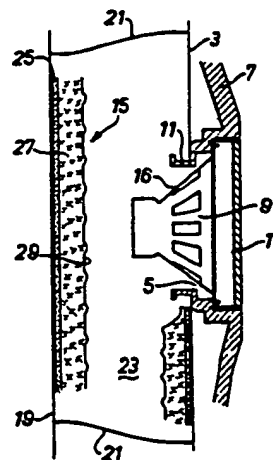
⑫③ Inhaber:  
Matec Holding AG, Küsnacht ZH

⑫② Erfinder:  
Fortez, Maurice, Vanves (FR)  
Montreuil, Claude, Aubergenville (FR)

⑫④ Vertreter:  
Ritscher & Seifert, Zürich

⑫④ Klangwirksame Fahrzeugausstattung.

⑫⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft eine klangwirksame Fahrzeugausstattung, welche die Klangwiedergabequalität im Fahrzeuginnern in den Bereich der Hi-Fi-Normen rückt und gleichzeitig die Schallemission nach aussen stark reduziert. Die erfindungsgemässe Fahrzeugausstattung zeichnet sich durch einen Hohlraum (23) aus, welcher derart ist, dass das von der Rückseite (16) eines Lautsprechers (9) erzeugte Schallfeld ungehindert abgestrahlt werden kann. An einer Rückwand (19) befindet sich ein erfindungsgemässes Akustikbauteil (15), welches im wesentlichen aus einer vibrationsdämpfenden Schicht (25) und einer schallabsorbierenden Schicht (27) besteht, wobei mindestens die Oberfläche der schallabsorbierenden Schicht (27) eine schallstreuende Struktur und eine sich dieser Oberflächenstruktur anschmiegende wasserundurchlässige Schicht (29) aufweist.



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine klangwirksame Fahrzeugausstattung mit einer Deckplatte, welche eine Öffnung aufweist, in welcher Öffnung ein Lautsprecher befestigt ist, sowie mit Zusatzmitteln zur Verbesserung der Tonwiedergabequalität des Lautsprechers; sowie ein Akustikbauteil für eine solche klangwirksame Fahrzeugausstattung.

Solche Fahrzeugausstattungen finden insbesondere auf dem Gebiet der Automobilakustik ihre Anwendung und gehören heute oft schon zur Standardausrüstung von neuen Wagen. Es ist das allgemeine Bestreben der modernen Automobilindustrie, die neuen Wagen mit mehr Komfort auszurüsten und im besonderen die akustische Qualität im Innern der Fahrzeuge zu verbessern. Die ist insbesondere bei Fahrzeugen der gehobeneren Klasse von besonderer Bedeutung, da in diesen Fahrzeugen in der Regel auch technologisch und qualitativ hochstehende Autoradios und Musikgeräte, wie beispielsweise CD-Geräte mit Hi-Fi-Verstärkern, eingesetzt werden. Leider erreicht man aber mit diesen Hi-Fi-Anlagen in Fahrzeugen die gewünschte Wiedergabequalität nur in beschränktem Mass.

Die moderne Automobilindustrie zeigt deshalb ein grosses Interesse an Massnahmen zur Steigerung der Klangqualität von Tonsignalen im Fahrzeuginnern.

Herkömmliche Massnahmen zur Steigerung der Klangqualität liegen in der Verwendung von aufwendigen elektronischen Regel- und Optimierungsschaltungen, welche die optisch und/oder elektronisch abgetasteten Signale verstärken, die Abstrahlparameter der im Fahrzeug eingebauten Lautsprecher entsprechend korrigieren und weiter aufbereiten. Insbesondere weisen diese Schaltungen getrennt regulierbare Übertragungsglieder für die hohen und tiefen Frequenzbereiche auf, um den Lautsprecherfrequenzgang, die spezifische Raumakustik usw. manuell ausgleichen zu können. Ebenso ist in solchen Hi-Fi-Geräten auch eine elektronische Gegenkopplung zur Verminderung der nichtlinearen Verzerrungen vorgesehen, welche Verzerrungen von Wiedergabefehlern des Lautsprechers, wie sie durch Störungen des Lautsprecherstroms oder Störungen der Membranbewegungen verursacht werden können.

Jedoch vermögen alle diese aufwendigen elektronischen Massnahmen den gewünschten Qualitätsanforderungen nicht zu genügen und tragen den akustischen Verhältnissen, wie sie in einem Fahrzeug vorliegen, nur ungenügend Rechnung.

Insbesondere bleibt bei all diesen Massnahmen die Abstrahlcharakteristik der in unmittelbarer Umgebung der Lautsprecher liegenden Auto unterteile unberücksichtigt.

Werden die Lautsprecher im Armaturenbrett, in einer Türinnenseite, in einer anderen Innenverkleidung oder der C- oder D-Säule montiert, so beginnen auch diese flächigen Fahrzeugunterteile Tonfrequenzen abzustrahlen, sobald der Lautsprecher in Betrieb gesetzt wird. Insbesondere übernehmen diese Bauteile die von der Lautsprecherrückseite

abgestrahlten Druckschwankungen. Die Schwingungen der solchermassen angeregten Fahrzeugbauteile erzeugen gegenläufige akustische Druckwellen auf der Fahrzeuginnenseite, welche sich mit den direkt abgestrahlten Tonsignalen überlagern und führen zu einer teilweisen gegenseitigen Auslöschung von direkter und indirekter Druckwelle.

Dies kann vermieden werden, wenn die Lautsprecher in ein geschlossenes Gehäuse eingebaut werden.

Leider hat jedes geschlossene Gehäuse die Eigenschaft, die Bewegung der Lautsprechermembran zu bremsen, besonders wenn sich diese in das Gehäuse hineinbewegt. Diese unerwünschte Behinderung verfälscht das abgestrahlte Tonsignal und mindert damit wiederum die Klangqualität, insbesondere im Bassbereich.

Auch diese Verfälschungen werden heute mit ausgeklügelter Elektronik korrigiert. Insbesondere werden bei Hi-Fi-Anlagen die dazugehörigen Lautsprecher mit Beschleunigungswandlern (z.B. piezokeramischen Elementen) ausgerüstet, deren elektrische Signale über eine Komparatorschaltung dem Steuer-Tonsignal überlagert werden, um die Bewegungsfehler der Lautsprechermembrane auszugleichen und eine unverfälschte Tonwiedergabe zu erhalten.

Leider genügen diese elektronischen Massnahmen nicht, um die durch die Montage der gegenseitig optimal abgestimmten Hi-Fi-Gerätekette auftretenden mechanischen und akustischen Kopplungen mit anderen Fahrzeugunterteilen und die damit verbundenen unerwünschten Wirkungen aufzuheben.

Es ist deshalb in neuerer Zeit versucht worden, die Abstrahlcharakteristik der montierten Fahrzeuglautsprecher durch mechanische und akustische Massnahmen an den Lautsprechergehäusen zu verbessern. Insbesondere hat man versucht, diese Gehäuse mit gefederten Fassungen zu montieren oder mit akustisch absorbierendem Material zu versehen.

Leider hat es sich jedoch gezeigt, dass auch diese Massnahmen nur ungenügend zu der gewünschten Tonwiedergabequalität führen.

Es ist darum das Ziel der vorliegenden Erfindung, eine klangwirksame Fahrzeugausstattung und ein Akustikbauteil für diese Ausstattung zu schaffen, welche die Nachteile der bekannten Massnahmen zur Verbesserung der Tonwiedergabequalität nicht aufweisen.

Insbesondere soll eine Fahrzeugausstattung und ein Akustikbauteil für diese Ausstattung geschaffen werden, welche die Wiedergabequalität von montierten Lautsprechern im Fahrzeuginnern nennenswert verbessert und insbesondere den hohen Qualitätsanforderungen möglichst nach DIN 45511 genügt. Im speziellen soll die Linearität des Frequenzgangs verbessert werden, der Anteil an harmonischen bzw. nichtlinearen Verzerrungen (Klirrfaktor) reduziert werden, die Anschlagflanke eines akustischen Impulses entdämpft werden und die Nachschwingung eines solchen Impulses reduziert werden.

Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die von einer in einem Fahrzeug

montierten Lautsprecheranlage erzeugte Schall-emission nach aussen wesentlich zu reduzieren.

Erfindungsgemäss wird dieses Ziel mit einer klangwirksamen Fahrzeugausstattung und einem Akustikbauteil für eine solche Fahrzeugausstattung der eingangs genannten Art gelöst, welche Fahrzeugausstattung dadurch gekennzeichnet ist, dass der Lautsprecher eine nach hinten offene Rückseite aufweist, um eine ungehinderte Abstrahlung des von dieser Rückseite erzeugten Schallfeldes in einen freien Hohlraum zu gewährleisten, welcher freie Hohlraum mehr als 1 dm<sup>3</sup> Volumen aufweist, welches von einem, die Deckplatte, eine Rückwand und Seitenwände umfassenden Hohlkörper begrenzt wird, und welcher Hohlkörper, insbesondere ein fahrzeugeigener Hohlkörper, beispielsweise eine Fahrzeugtür, Fahrzeughohlstrebe oder C-Säule ist, die zusätzlichen Mittel zur Verbesserung der Tonwiedergabequalität des Lautsprechers mindestens ein, der nach hinten offenen Rückseite des Lautsprechers unmittelbar gegenüberliegendes und an der Rückwand befestigtes Akustikbauteil umfassen, und welches Akustikbauteil eine erste, vibrationsdämpfende Schicht und eine zweite schallabsorbierende Schicht mit einer akustisch diffus reflektierenden Oberfläche und eine sich an diese Oberfläche anschmiegende wasserundurchlässige Schutzschicht umfasst, um die Vibrationen der Rückwand zu dämpfen, einen Teil des von der nach hinten offenen Rückseite des Lautsprechers erzeugten Schallfeldes zu absorbieren und den anderen Teil dieses Schallfeldes diffus in den Hohlkörper zu reflektieren.

Das erfindungsgemässe Akustikbauteil ist insbesondere durch die Merkmale des Anspruchs 4 gekennzeichnet.

Damit wird im Innern des Fahrzeugs der akustische Komfort im allgemeinen und die Qualität des Klangeindrucks einer Tonwiedergabevorrichtung im besonderen erhöht und gleichzeitig die Schallemissionen nach aussen wesentlich reduziert.

Die vorliegenden Massnahmen erweisen sich als überraschend wirksam, sind überraschend einfach zu montieren und stellen für die akustischen Probleme im Fahrzeugbau eine kostengünstige Lösung dar.

Insbesondere umfasst die Erfindung auch Massnahmen für einen wirksamen Nässechutz der Fahrzeugausstattung und ihrer Elemente.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist zur Befestigung des Lautsprechers eine Fassung vorgesehen, welche wasserdicht mit der Deckplatte verbunden ist, an der Vorderseite des Lautsprechers ein Abdeckelement tragen kann, und ein ins Innere des Hohlkörpers ragendes rohrförmiges, kurzes Ansatzstück aufweist, um an der Rückseite der Deckplatte herabrinneendes Wasser, insbesondere Kondenswasser, um den Lautsprecher herumleiten zu können.

Weitere bevorzugte Merkmale der erfindungsgemässen Fahrzeugausstattung und des erfindungsgemässen Akustikbauteils sind in den Ansprüchen angegeben.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand einiger Ausführungsbeispiele und mit Hilfe der beigefügten Figuren näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1a-1c einen Längsschnitt durch einen in einem Fahrzeug montierten Lautsprecher mit bekannten Mitteln zur Verbesserung der Tonwiedergabequalität;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine in einem Fahrzeug montierte erfindungsgemässe Fahrzeugausstattung;

Fig. 3 eine perspektivische Teilansicht eines erfindungsgemässen Akustikbauteils;

Fig. 4 eine Graphik zur Linearität des Frequenzgangs eines in einer erfindungsgemässen Fahrzeugausstattung montierten Lautsprechers;

Fig. 5 eine Graphik zur harmonischen bzw. nichtlinearen Verzerrung eines in einer erfindungsgemässen Fahrzeugausstattung montierten Lautsprechers.

Die in der Fig. 1a dargestellte Fahrzeugausstattung umfasst einen Lautsprecher 9, welcher in eine Öffnung 5 einer Deckplatte 3 montiert ist. Eine Fassung 7 für die Befestigung des Lautsprechers 9 ist gleichzeitig als dekorative Abdeckung ausgebildet und kann ein Lautsprecher-Abdeckelement 17 aufnehmen, um die Vorderseite der Lautsprechermembran zu schützen. Gleichzeitig weist diese Fassung 7 ein becherförmiges Gehäuse 8 auf, welches die Rückseite des Lautsprechers 9 aufnimmt. Der Boden des Gehäuses 8 ist mit Löchern 12 versehen.

Diese Fassung verhindert den aerodynamischen Kurzschluss zwischen den an der Lautsprecher-vorderseite und den an der Lautsprecherrückseite erzeugten Schallwellen, während die Löcher 12 im Boden des Gehäuses 8 die durch die Bewegungsbehinderung der Lautsprechermembran erzeugten akustischen Verzerrungen etwas mindert.

Fig. 1b zeigt eine Fahrzeugausstattung, bei welcher in analoger Weise in eine Öffnung 5 einer Deckplatte 3 eine Lautsprecher 9 haltende Fassung 7 montiert ist. Ebenso weist der Boden des an die Fassung 7 angeformten Gehäuses 8 Löcher 12 auf. Zusätzlich ist die Rückseite des Lautsprechers 9 mit einer Kappe 13 versehen, welche aus einem akustisch wirksamen Material besteht. Damit soll die von der Rückseite des Lautsprechers 9 abgegebene Schallenergie absorbiert werden, bevor sie auf das Gehäuse 8 auftritt.

Fig. 1c zeigt eine weitere Ausführungsform für eine klangwirksame Fahrzeugausstattung. Bei dieser Ausführungsform weist die Fassung 7 kein angeformtes Gehäuse 8 auf. Anstelle dieses Gehäuses 8 ist die Rückseite des Lautsprechers 9 in einem becherförmigen Bauelement 14 eingebettet. Dieses Bauelement 14 besteht aus einem akustisch hochwirksamen Material, wie es in der Automobilakustik für die Schallabsorption und -dämmung verwendet wird. Leider dämpft auch diese Ausführungsform die Schwingbewegung der Lautsprechermembran.

Die in Fig. 2 dargestellte erfindungsgemässe Fahrzeugausstattung umfasst einen Hohlkörper, welcher aus einer Deckplatte 3, einer Rückwand 19 und Seitenwänden 21 gebildet wird. Solche Hohlkörper sind in modernen Fahrzeugen an verschiedenen Stellen bereits vorhanden und sind für die er-

findungsgemässe Ausstattung ohne weiteres zu verwenden. Die der Fahrzeuginnenseite zugewandte Deckplatte 3 weist an geeigneter Stelle eine Öffnung 5 auf, um einen Lautsprecher 9 aufzunehmen. Wesentlich für die erfindungsgemässe Ausstattung ist es, dass die ungehinderte Abstrahlung des von der Rückseite 16 des Lautsprechers 9 erzeugten Schallfeldes in dem vom Hohlkörper gebildeten Hohlraum 23 gewährleistet ist. Gleichzeitig ist erfindungsgemäss an der der offenen Rückseite 16 des Lautsprechers 9 unmittelbar gegenüberliegenden Rückwand 19 mindestens ein Akustikbauteil 15 vorgesehen. Dieses Akustikbauteil 15 absorbiert in einer schallabsorbierenden Schicht 27 den wesentlichen Teil der vom Lautsprecher 9 in den Hohlraum 23 abgestrahlten Schallwellen. Die restlichen Schallwellen werden von einer strukturierten Oberfläche des Akustikbauteils 15 diffus reflektiert und sind damit nicht mehr imstande, sich mit der direkten Druckwelle des Lautsprechers destruktiv zu überlagern. Eine schwingungsdämpfende Schicht 25 des Akustikbauteils 15 reflektiert einen Teil der durch die schallabsorbierende Schicht 27 transportierten Schallenergie und behindert die Schwingungsanregung der Rückwand 19.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Ausstattung zur Befestigung des Lautsprechers 9 eine Fassung 7 auf, welche wasserdicht und insbesondere auch schwingungs isoliert mit der Deckplatte 3 verbunden ist. Diese Fassung 7 weist ein röhrenförmiges Ansatzstück 11 auf, welches ins Innere des Hohlkörpers ragt. Damit kann herabfließendes Wasser, beispielsweise Kondenswasser, um den Lautsprecher 9 herumgeleitet werden. Es versteht sich, dass für den Lautsprecher 9 auch ein zusätzlicher akustisch transparenter Nässe schutz, beispielsweise eine dünne PVC-Folie, vorgesehen sein kann.

Fig. 4 zeigt in perspektivischer Darstellung den Aufbau und die Struktur eines geeigneten Akustikbauteils 15. Dieses Bauteil umfasst im wesentlichen eine erste schwingungsdämpfende Schicht 25 und eine zweite schallisolierende Schicht 27, welche eine akustisch diffus reflektierende Oberfläche 31 aufweist. Als Nässe schutz ist eine sich an diese Oberfläche anschmiegende wasserundurchlässige Schutzschicht 29 vorgesehen. Vorzugsweise ist die Unterseite der schwingungsdämpfenden Schicht 25 mit einer selbstklebenden Beschichtung 33 versehen, welche vor der Verwendung des Akustikbauteils mit einer abziehbaren Folie geschützt ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform besteht die vibrationsdämpfende Schicht 25 aus einer ca. 2 mm dicken, hochgefüllten Schwerschicht, beispielsweise eine Bitumenfolie, mit einem Flächengewicht von 5 kg/m<sup>2</sup> und einer Dichte von 2 g/cm<sup>3</sup>.

In einer erfindungsgemässen Weiterbildung dieser Schwerschicht weist mindestens die der absorbierenden Schicht 27 zugewandte Seite 35 der Schwerschicht 25 eine strukturierte Oberfläche auf, um auftretende Schallwellen diffus reflektieren zu können.

Die darauf aufgebrachte schallabsorbierende Schicht 27 besteht in der bevorzugten Ausfüh-

rungsform aus einem ca. 13 mm dicken, akustisch wirksamen PU-Schaum und weist eine Dichte von ca. 60 kg/m<sup>3</sup> auf. Es versteht sich, dass anstelle dieses Schaums auch andere akustisch wirksame Materialien, insbesondere leicht verpresste Wollfaservliese verwendet werden können. Aufgabe dieser Schicht ist es, einen möglichst grossen Anteil der auftretenden Schallenergie zu absorbieren. Die der Schwerschicht 25 gegenüberliegende Seite dieser schallabsorbierenden Schicht 27 weist eine geometrische Struktur 31 auf, welche geeignet ist, das auf diese Schicht 27 auftreffende Schallfeld und insbesondere den reflektierten Anteil dieses Schallfeldes diffus zu streuen. Die in der Fig. 4 dargestellte wabenförmige Oberflächenstruktur hat sich dabei als besonders geeignet erwiesen. Der ungefähre Durchmesser einer einzelnen Zelle 37 dieser wabenförmigen Oberflächenstruktur beträgt in einer bevorzugten Ausführungsform 1,6 cm, während der Steg zwischen den einzelnen Zellen 37 ungefähr 6 mm breit und 2 mm hoch ist. Es versteht sich, dass der Fachmann auf diesem Gebiet auch andere ebenso wirksame Oberflächenstrukturen wählen kann.

Die als Nässe schutz vorgesehene und sich der oben genannten Oberfläche 31 anschmiegende und akustisch transparente Schutzschicht 29 besteht in der bevorzugten Ausführungsform aus einem 20 µm dünnen PU-Film, kann aber auch aus einer beliebig aufgebrachten wasserabweisenden Kunststoff- oder Harzbeschichtung bestehen.

In der bevorzugten Ausführungsform ist die der absorbierenden Schicht 27 abgewandte Seite der vibrationsdämpfenden Schicht 25 mit einem öl- und wasserbeständigen Adhäsiv versehen und hat das Akustikbauteil eine Gesamtdicke von maximal 20 mm und eine minimale Grundfläche von 9 x 25 cm<sup>2</sup>. In der optimierten Ausführungsform weist dieses Bauteil eine Grundfläche von 36 x 25 cm<sup>2</sup> auf und hat der Hohlkörper ein minimales Volumen von 9 Litern.

Fig. 5 zeigt im Vergleich die gemessenen Werte für den Frequenzgang eines Lautsprechers, wobei die gestrichelte Kurve 41 die Werte wiedergibt, wie sie für einen in einem handelsüblichen Fahrzeug montierten Lautsprecher gemessen wurden, während die durchgezogene Kurve 43 die Werte wiedergibt, wie sie im gleichen, aber mit einer erfindungsgemässen Ausstattung versehenen Fahrzeug gemessen wurden. Es ist daraus deutlich zu erkennen, dass der Frequenzgang im Toleranzfeld zwischen 250 Hz und 4 kHz nach DIN 45 511 eine hervorragende Linearität aufweist und insbesondere den störenden Frequenzeinbruch bei ca. 600 Hz zum Verschwinden bringt. Die Frequenzgangvariation bei der Verwendung der erfindungsgemässen Ausstattung beträgt, wie aus der entsprechenden Messkurve 34 ersichtlich ist, nur wenige dB, während diese Variation bei einer Anordnung ohne erfindungsgemässe Ausstattung mehr als 30 dB betragen kann.

Die gestrichelte Kurve 45 in Fig. 6 zeigt die frequenzabhängigen Messwerte für den Anteil an harmonischer resp. nichtlinearer Verzerrung im Falle einer handelsüblichen Ausstattung, während die Kurve 47 in dieser Figur die Messwerte für den An-

teil an harmonischer bzw. nichtlinearer Verzerrung für ein mit der erfindungsgemässen Ausstattung ausgerüstetes Fahrzeug angibt. Der Vergleich dieser Kurven macht die wesentliche Verbesserung der akustischen Wirksamkeit der erfindungsgemässen Ausstattung deutlich. Insbesondere ist die Reduktion dieser Verzerrung im Bereich der tiefen Frequenzen zwischen 200 Hz und 700 Hz unerwartet und bemerkenswert gut.

Im weiteren zeigt sich, dass bei der Verwendung der erfindungsgemässen Ausstattung und deren Bauteile sowohl die Anschwingflanke als auch die Nachschwingflanke des vom Lautsprecher erzeugten Druckimpulses dem erzeugenden elektrischen Tonsignal unmittelbar folgt und damit die Tonqualität insgesamt deutlich verbessert ist.

Ein besonderer Vorteil ergibt sich aus der überraschend einfachen Montage und besteht im Hinblick auf zukünftige Recycling-Verfahren in der problemlosen Demontage.

Die erfindungsgemässe Fahrzeugausstattung erweist sich somit den hohen Anforderungen an Hi-Fi-Qualität und den harten Bedingungen der Fahrzeugindustrie gewachsen.

Der vorliegende Erfindungsgegenstand und damit alle im gewöhnlichen Handeln des Fachmanns liegenden Modifikationen desselben, zeichnet sich durch die Kombination der beanspruchten Merkmale und deren funktionelle Wechselwirkung aus.

Es versteht sich, dass die einzelnen Elemente des Hohlkörpers aus den unterschiedlichsten Materialien bestehen können und dass weitere Akustikbauteile an jedem dieser Hohlkörperelemente befestigt sein können.

Die oben beschriebenen Akustikbauteile eignen sich besonders für die Ausstattung in Automobilen. Es versteht sich aber, dass diese Bauteile auch in Eisenbahnen und Flugzeugen verwendet werden können. Insbesondere können die erfindungsgemässen Bauteile auch bei der Schallisolation von lärmemittierenden Maschinen ihre Verwendung finden.

#### Patentansprüche

1. Klangwirksame Fahrzeugausstattung mit einer Deckplatte (3), welche eine Öffnung (5) aufweist, in welcher Öffnung (5) ein Lautsprecher (9) befestigt ist, sowie mit Zusatzmitteln (12, 13, 14, 15) zur Verbesserung der Tonwiedergabequalität des Lautsprechers (9), dadurch gekennzeichnet, dass der Lautsprecher (9) eine nach hinten offene Rückseite (16) aufweist, um eine ungehinderte Abstrahlung des von dieser Rückseite (16) erzeugten Schallfeldes in einen freien Hohlraum (23) zu gewährleisten, welcher freie Hohlraum (23) mehr als 1 dm<sup>3</sup> Volumen aufweist, welches von einem, die Deckplatte (3), eine Rückwand (19) und Seitenwände (21) umfassenden Hohlkörper begrenzt wird, und welcher Hohlkörper, insbesondere ein fahrzeugeigener Hohlkörper, beispielsweise eine Fahrzeugtür, Fahrzeughohlstrebe oder C-Säule ist, die zusätzlichen Mittel zur Verbesserung der Tonwiedergabequalität des Lautsprechers (9) mindestens ein, der nach hinten offenen Rückseite (16) des Lautsprechers (9) unmit-

telbar gegenüberliegendes und an der Rückwand (19) befestigtes Akustikbauteil (15) umfassen, und welches Akustikbauteil (15) eine erste, vibrationsdämpfende Schicht (25) und eine zweite schallabsorbierende Schicht (27) mit einer akustisch diffus reflektierenden Oberfläche und eine sich an diese Oberfläche anschmiegende wasserundurchlässige Schutzschicht (29) umfasst, um die Vibrationen der Rückwand (19) zu dämpfen, einen Teil des von der nach hinten offenen Rückseite (16) des Lautsprechers (9) erzeugten Schallfeldes zu absorbieren und den anderen Teil dieses Schallfeldes diffus in den Hohlkörper zu reflektieren.

2. Fahrzeugausstattung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Befestigung des Lautsprechers (9) eine Fassung (7) vorgesehen ist, welche wasserdicht mit der Deckplatte (3) verbunden ist, an der Vorderseite des Lautsprechers (9) ein Abdeckelement (17) tragen kann, und ein ins Innere des Hohlkörpers ragendes rohrförmiges, kurzes Ansatzstück (11) aufweist, um an der Rückseite der Deckplatte (3) herabrinnendes Wasser, insbesondere Kondenswasser, um den Lautsprecher (9) herumleiten zu können.

3. Fahrzeugausstattung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein weiteres Akustikbauteil (15) an der dem Hohlraum (23) zugewandten Seite der Deckplatte (3) in unmittelbarer Nähe des Lautsprechers (9) befestigt ist.

4. Akustikbauteil für eine klangwirksame Fahrzeugausstattung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Akustikbauteil (15) eine erste vibrationsdämpfende Schicht (25), eine zweite schallabsorbierende Schicht (27) mit einer akustisch diffus reflektierenden Oberfläche und eine sich an diese Oberfläche anschmiegende wasserundurchlässige Schutzschicht (29) umfasst.

5. Akustikbauteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste vibrationsdämpfende Schicht (25) eine Schwerschicht mit einem Flächengewicht von 3 bis 15 kg/m<sup>2</sup> ist.

6. Akustikbauteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite schallabsorbierende Schicht (27) eine Dicke von 10 bis 50 mm aufweist,

7. Akustikbauteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die wasserundurchlässige Schutzschicht (29) ein akustisch transparenter Film ist.

8. Akustikbauteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste vibrationsdämpfende Schicht (25) an ihrer Aussenseite mit einer selbstklebenden Schicht versehen ist.

9. Akustikbauteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundfläche des Akustikbauteils (15) grösser als 200 cm<sup>2</sup> ist und insbesondere 900 cm<sup>2</sup> ist.

10. Verwendung des Akustikbauteils gemäss Anspruch 4 zur Schallisolation in Fahrzeugen oder lärmemittierender Maschinen.

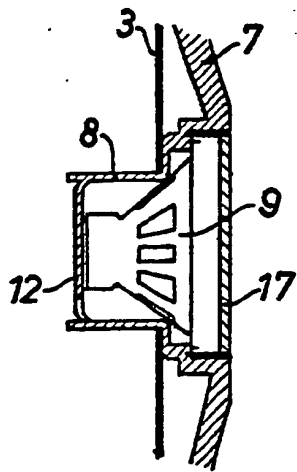


Fig. 1a

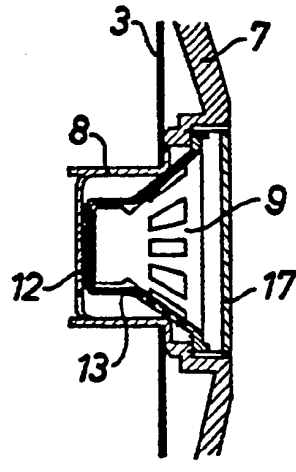


Fig. 1b

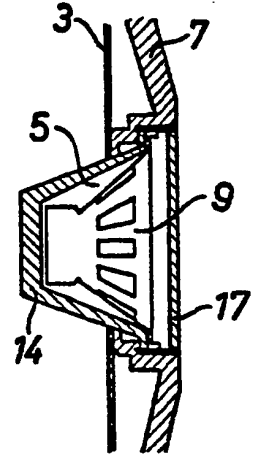


Fig. 1c

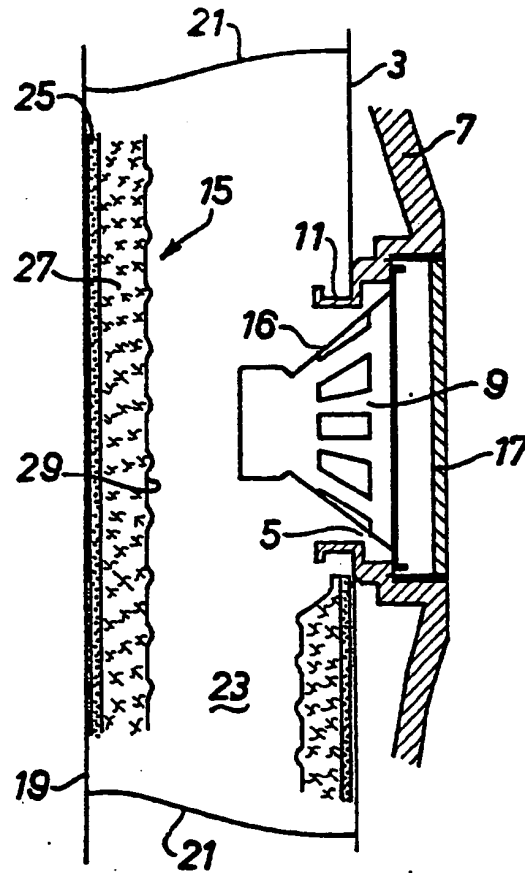
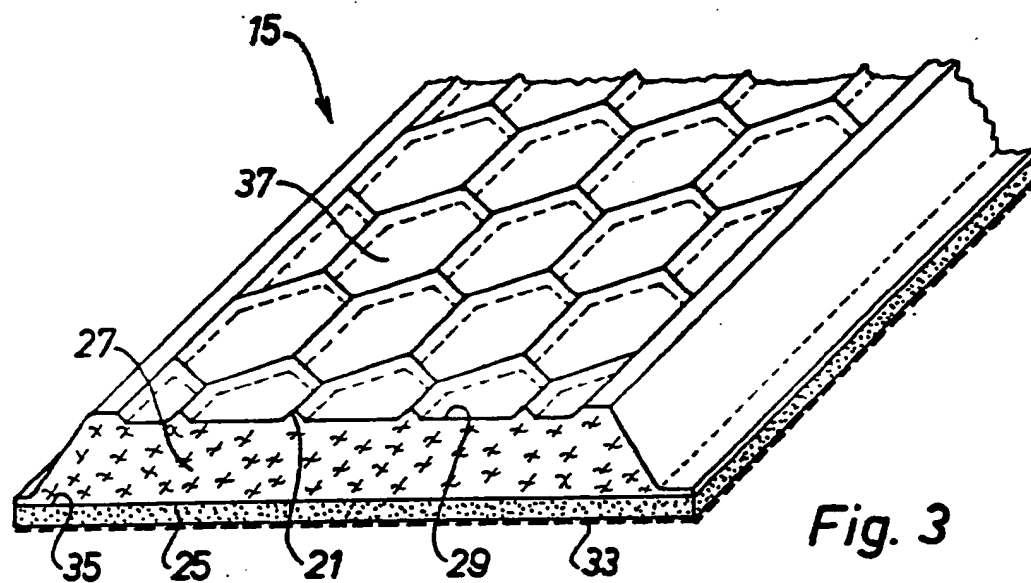


Fig. 2





*Fig. 3*

CH 681 144 A5

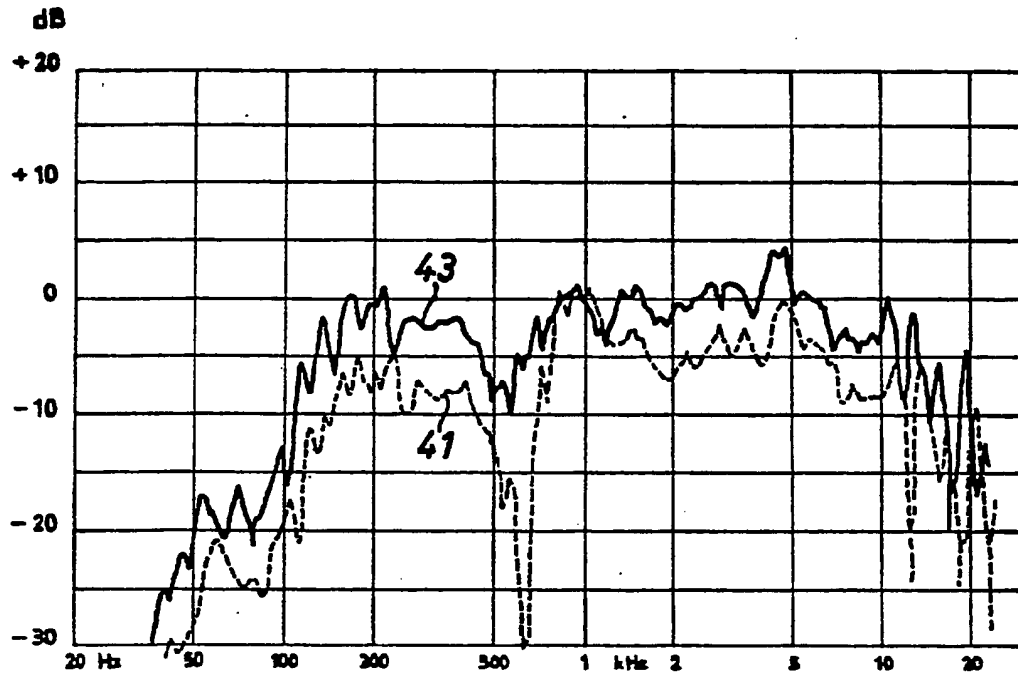


Fig. 4

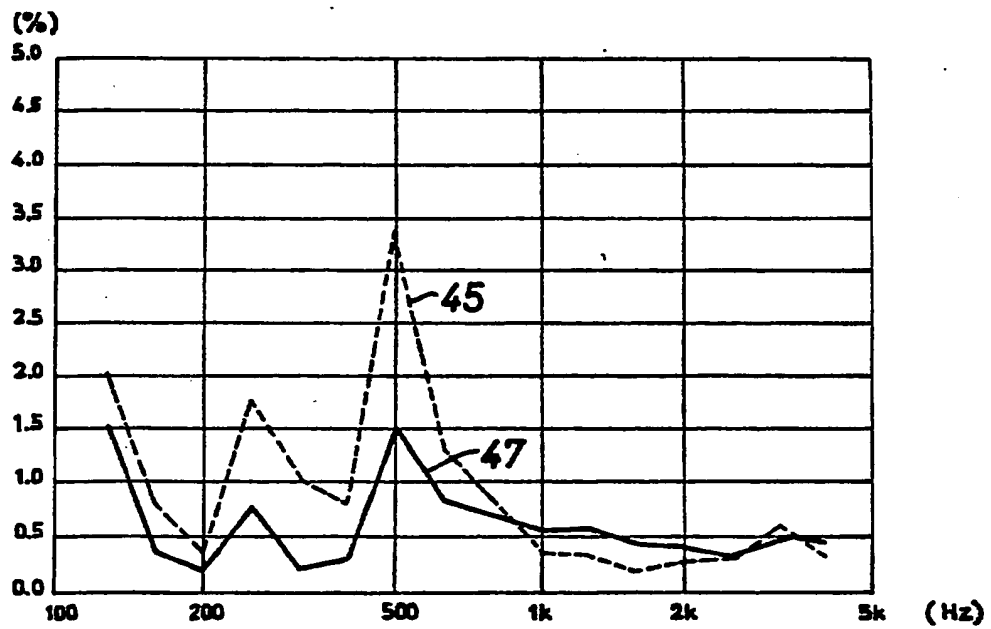


Fig. 5